

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

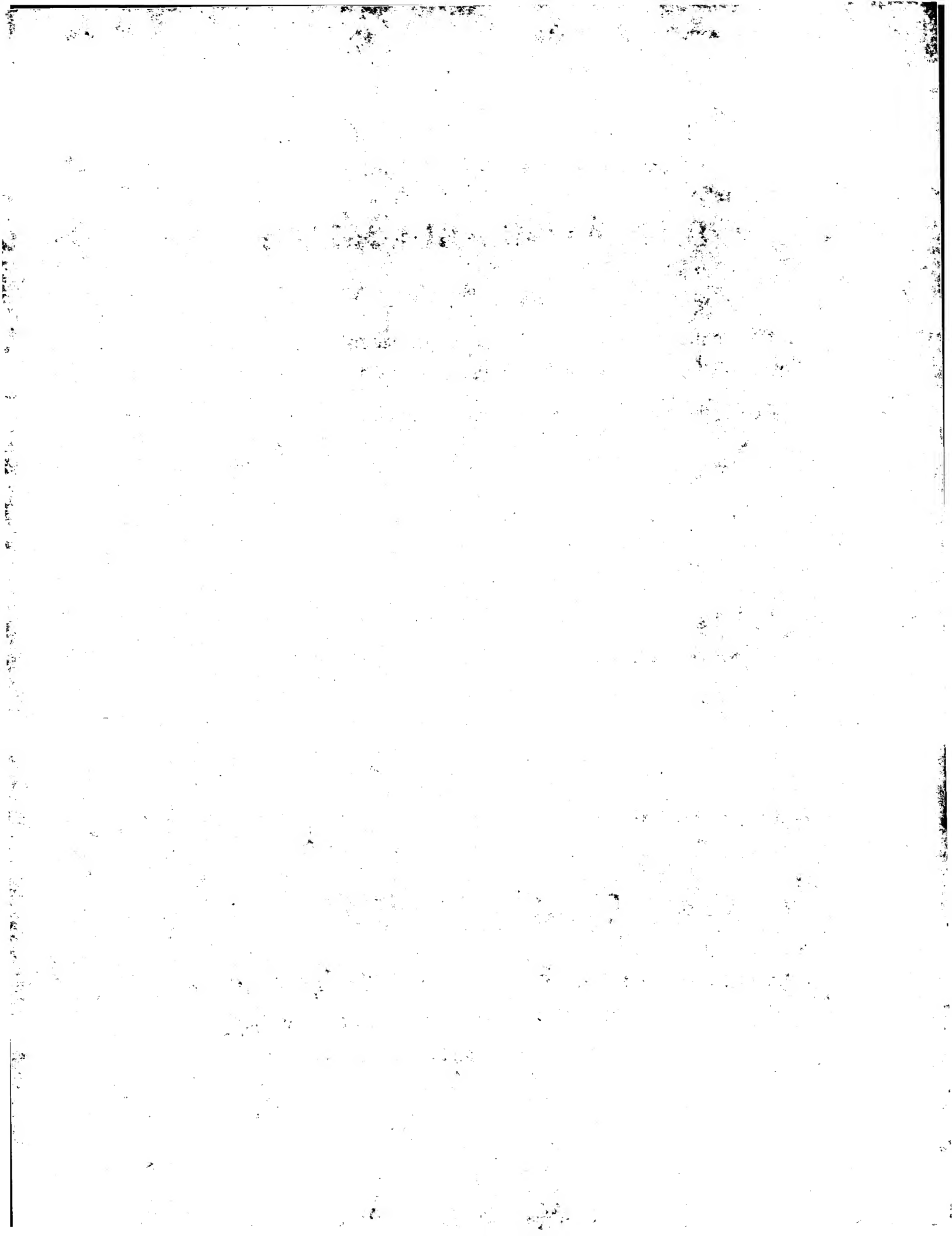
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



51

Int. Cl.:

B 62 d, 1/18

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

63 c, 47

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 232 836

Aktenzeichen: P 22 32 836.5

Anmeldetag: 4. Juli 1972

Offenlegungstag: 1. Februar 1973

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum:

13. Juli 1971

25. November 1971

33

Land:

Frankreich

31

Aktenzeichen:

7125747

7142262

54

Bezeichnung:

Vorrichtung zur Absorption kinetischer Energie an Lenksäulen

61

Zusatz zu:

—

62

Ausscheidung aus:

—

71

Anmelder:

Tubauto S.A., Levallois-Perret, Hauts de Seine (Frankreich)

Vertreter gem. § 16 PatG:

Höger, W., Dr.-Ing.; Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M. Sc.;
Grießbach, D., Dipl.-Phys. Dr.; Haccker, W., Dipl.-Phys.;
Patentanwälte, 7000 Stuttgart

72

Als Erfinder benannt:

Berthier, Joseph, Gabriel, Levallois-Perret, Hauts de Seine
(Frankreich)

DT 2 232 836

HÖGER - STELLRECHT - GRIESSBACH - HAECKER

PATENTANWÄLTE IN STUTTGART

2232836

A 39 606 m

a - 150

30. Juni 1972

Tubauto S.A.

6, rue Paul-Vaillant Couturier

92 Levallois-Perret, Hauts de Seine

Frankreich

Vorrichtung zur Absorption kinetischer
Energie an Lenksäulen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Absorption kinetischer Energie an Lenksäulen bei Fahrzeugen.

Man hat festgestellt, daß die Hauptursachen von Verletzungen, die als Folge eines Fahrzeugunfalles, vorzugsweise eines Kraftfahrzeugunfalles entstehen, auf die Gegenwart der Lenksäule und des Lenkrades zurückzuführen sind, gegen welche der Fahrzeugführer geschleudert wird. Diese Organe rufen sehr häufig ein Eindringen des Brustraumes des Fahrzeugführers hervor bzw. durchdringen diesen, so daß es im

A 39 606 m

a - 150

30. Juni 1972

2232836

- 2 -

allgemeinen zu schweren körperlichen Schäden kommt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in Verbindung mit den Lenksäulen bei Kraftfahrzeugen eine Vorrichtung zu schaffen, durch welche Verletzungen des Brustraumes der das Fahrzeug benutzenden Person mit Sicherheit vermieden werden.

Die Erfindung ist daher darauf gerichtet, das bei Kraftfahrzeugen bestehende Problem dadurch zu lösen, daß eine Vorrichtung zur Absorption kinetischer Energie geschaffen wird, die in der Lage ist, das Verschwinden bzw. das axiale Zurückziehen des Bereiches der Lenksäule hervorzurufen, der in das Innere der Fahrgastzelle vorspringt, sowie gleichermaßen des Lenkrades, welches von diesem Lenksäulenteil getragen ist. Das Zurückziehen soll dann erfolgen, wenn die aufgebrachte Kraft eine vorgegebene Schwelle überschreitet, die einem maximalen mechanischen Widerstand der zu schaffenden Anordnung entspricht.

Weiterhin umfaßt jedoch die Aufgabenstellung der vorliegenden Anmeldung die Notwendigkeit, im Falle einer Schlageinwirkung bzw. eines Unfalles ein Zerbrechen bzw. eine Beschädigung der Lenksäule des Fahrzeuges zu vermeiden, so daß es stets möglich ist, das Fahrzeug, wenn notwendig, mittels eigener Antriebsorgane oder mit Hilfe einer fremden Hilfskraft zu bewegen und seine Fahrtrichtung dabei zu bestimmen.

Zur Lösung dieses Aufgabenkomplexes geht die Erfindung aus von der eingangs erwähnten Vorrichtung zur Absorption kinetischer Energie und besteht erfindungsgemäß darin, daß zwei

- 3 -

209885/0857

röhrenförmige, unterschiedliche mechanische Festigkeitseigenschaften aufweisende Elemente vorgesehen sind, die komplementäre, ineinandergreifende und eine winkelmäßige Verbindung der beiden röhrenförmigen Elemente bewirkende Endbereiche aufweisen, daß in das den geringeren mechanischen Festigkeitswert aufweisende Element der Endbereich des einen größeren mechanischen Festigkeitswert aufweisenden Elementes eingeführt ist, wobei dieser Endbereich in Form eines mindestens lokale Ausdehnung bzw. radiale Deformation des schwächeren Elementes bewirkenden Dornes ausgebildet ist, derart, daß sich das schwächere Element bei axialer Verschiebung stärker auf das einen hohen Festigkeitswert aufweisende Element schiebt.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche und in diesen niedergelegt, bzw. können der nachfolgenden Beschreibung entnommen werden, in welcher anhand der Figuren Aufbau und Wirkungsweise von mehreren Ausführungsbeispielen der Erfindung im einzelnen näher erläutert sind. Dabei zeigen:

- Fig. 1 in schematischer Darstellung eine mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgerüstete Lenksäule,
- Fig. 2 die erfindungsgemäße Anordnung in größerem Maßstab, teilweise als Längsschnitt,
- Fig. 3 die Darstellung der Fig. 2 entlang der Linie III-III, ebenfalls im Längsschnitt,

A 39 606 m
a - 150
30. Juni 1972

4

2232836

- 4 -

- Fig. 4 einen Querschnitt entlang der Linie IV-IV der Fig. 2,
- Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer Längsschnittdarstellung,
- Fig. 6 einen Längsschnitt der Darstellung der Fig. 5 entlang der Linie VI-VI,
- Fig. 7 die Verbindungszone je einer unteren und oberen Röhre in einem Längsschnitt als Teil einer Lenksäule,
- Fig. 8 die Darstellung der Fig. 7 entlang der Linie VIII-VIII im Querschnitt,
- Fig. 9 zeigt im Längsschnitt die Darstellung der Fig. 7, nachdem die Lenksäule einer Schlageinwirkung ausgesetzt und als deren Folge die äußere Röhre über die innere dicke Röhre geglitten ist,
- Fig. 10 zeigt einen Querschnitt entlang der Linie X-X der Fig. 9,
- Fig. 11 zeigt in einer Querschnittsdarstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Bezug auf den Verbindungsbereich der beiden verwendeten Röhren,

- 5 -

A 39 606 m

a - 150

30. Juni 1972

- 8 -

- Fig. 12 zeigt gleichfalls ein weiteres Ausführungsbeispiel der beiden Röhren im Verbindungsbereich,
- Fig. 13 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel in Querschnittsdarstellung für den Verbindungsbereich der beiden, die Lenksäule bildenden Röhren,
- Fig. 14 stellt einen Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung, bestehend aus zwei konzentrischen Röhren, dar,
- Fig. 15 zeigt einen Längsschnitt durch eine Lenksäule mit örtlich vorgesehenen Vorsprüngen und Deformationen im Verbindungsbereich,
- Fig. 16 zeigt einen Längsschnitt durch eine Lenksäule, bei welcher sich unter Schlageinwirkung die äußere dünnere über die innere, einen Dorn bildende dicke Röhre geschoben hat, während die Fig. 14a, 15a und 16a Querschnitte entlang der Linien XIV-XIV, XV-XV, XVI-XVI der Fig. 14, 15 und 16 darstellen.

In Fig. 1 ist in schematischer Darstellung die Steuersäule bzw. Lenksäule 1 eines Kraftfahrzeuges gezeigt; die Steuersäule 1 trägt ein Lenkrad 2, welches vor einem, von der Steuersäule 1 durchquerten Armaturenbrett 3 angeordnet ist.

Der andere Endteil der Lenksäule arbeitet in bekannter Weise mit einem Lenkgehäuse 4 zusammen. Entsprechend einem Merkmal der Erfindung umfaßt die Lenksäule 1 mindestens zwei röhrenförmige Elemente 5 und 6, die von Lagern 7 und 8 getragen sind. Die röhrenförmigen Elemente 5 und 6 sind miteinander durch Zwischenschaltung einer Anordnung 9 verbunden, die erfindungsgemäß ausgebildet ist und die insbesondere in der Form einer Verbundanordnung realisiert ist, die in der Lage ist, eine axiale Deformation zu erleiden, die jedoch zwischen den röhrenförmigen Elementen 5 und 6 eine winkelmäßige bzw. radiale Verbindung ohne Spiel garantiert, damit erbrachte Torsionskräfte, die im Verlauf normaler Handhabung des Kraftfahrzeuges auftreten und entwickelt werden, übertragen werden können.

Wie in den Figuren 2 und 3 gezeigt, weist das röhrenförmige Element 5 vorzugsweise eine Dicke und einen Widerstandswert auf, die unterhalb derjenigen des röhrenförmigen Elementes 6 liegen. Das röhrenförmige Element 5 umfaßt an seinem zu dem Lenkrad entgegengesetzten Ende ein Endteil 10 von ovaler Form und komplementärer Art zu einem, ebenfalls in ovaler Form befindlichen Teil 11, welches gebildet ist von dem röhrenförmigen Element 6 derart, daß dieses ovale Endteil 11 ohne Spiel in das Innere des Endteiles 10 eindringen kann. Der Rand des Endteiles 11 des röhrenförmigen Elementes 6 bildet eine Einschnürung 12 aus, die einen konvexen Bereich begrenzt, der dazu bestimmt ist, sich anlagsmäßig an einem Vorsprung 13 abzustützen, der in dem röhrenförmigen Element 5 durch die Bildung des ovalisierten Endbereiches

A 39 606 m

a - 150

30. Juni 1972

4

2232836

- 7 -

ausgeformt ist. Die Einschnürung 12 ist vorgesehen, damit der querverlaufende Rand des ovalen Endbereiches 11 des röhrenförmigen Elementes 6 einen im Durchmesser geringeren Querschnitt aufweist als das röhrenförmige Element 5. Die Länge des ovalen Endbereiches 11 bestimmt sich aus der Einbeziehung der Dicke bzw. des Widerstandes des röhrenförmigen Elementes 5 und besonders des ovalen Endbereiches, damit zwischen den röhrenförmigen Elementen 5 und 6 eine winkelmäßige bzw. radiale Verbindung garantiert ist, die in der Lage ist, ohne Schaden die im Verlauf übliche Verwendung erzeugten Torsionsbeanspruchungen zu übertragen und aufzunehmen.

Die Endbereiche 10 und 11 können unabhängig voneinander in eine ovale Form gebracht und anschließend zusammengefügt, d.h. ineinander geschoben werden. Es ist jedoch im allgemeinen wünschenswert, lediglich den Endbereich 11 oval auszubringen, der dann unter Krafteinwirkung in den zylindrischen Endbereich des röhrenförmigen Elementes 5 eingeführt wird. Die Einschnürung 12 bewegt sich dann nach Art eines Dornes und hat auch diese Wirkung und erzeugt dann durch Deformation des röhrenförmigen Elementes 5 die Bildung des Endbereiches 10. Auf diese Weise kommt man zu einer Ineinanderschiebung ohne jedes Spiel, da die Herstellungstoleranzen der Röhren 5 und 6 unterdrückt werden können, indem man, wie erwähnt, das röhrenförmige Element 5 einer querschnittsmäßigen Ausdehnung unterwirft.

Aus dem Vorhergehenden geht hervor, daß die Anordnung 9 eine feste winkelmäßige Verbindung garantiert in der Weise, daß

- 8 -

209885/0857

der Benutzer des Fahrzeuges unter Zwischenschaltung des Lenkrades 2 der Lenksäule 1 eine Drehbewegung aufzwingen kann und dabei sicher ist, daß das röhrenförmige Element 6 die gleiche winkelmäßige Verdrehung durchführt wie die, die den röhrenförmigen Element 5 vom Lenkrad aufgezwungen ist. Im Falle, daß das Fahrzeug auf ein Hindernis auftrifft, erzeugt die von dem Benutzer auf das Lenkrad 2 ausgeübte kinetische Energie eine Kraft auf das röhrenförmige Element 5, welches sich axial in Richtung des Pfeiles f_1 bewegt. Da diese Kraft oberhalb einer maximal zulässigen und von den Sicherheitsnormen vorgegebenen Schwelle liegt, ergibt sich die Tendenz des ovalen Endbereiches 10, sich noch stärker über den ovalen Endbereich 11 zu schieben, dessen Einschnürung 12 dann wieder in Form des schon erwähnten Dornes wirkt und je nach erfolgter axialer Verschiebung eine Ovalbildung des sich jenseits des ovalen Bereiches 10 erstreckenden Bereiches des röhrenförmigen Elementes 5 bewirkt. Danach ist das röhrenförmige Element 5 gehalten, eine Gleitbewegung ausführen und sich dabei axial weiter auf das röhrenförmige Element 6 zu schieben, wobei es gleichzeitig aufgrund der erzeugten Deformation gebremst wird, in der Weise, daß man ein Verschwinden bzw. ein axiales Zurückziehen des röhrenförmigen Elementes 5 und damit des Lenkrades 2 mit Bezug auf das Armaturenbrett 3 erhält mit einer axialen Amplitude, die abhängt von der kinetischen Anfangsenergie, die dem Lenkrad 2 mitgeteilt ist. Man ist daher in dieser Weise sicher, daß man den Benutzer vor jedem abrupten Aufprallen gegen das Lenkrad 2 und gegen den Teil der Lenksäule, der das Armaturenbrett durchbricht, bewahrt.

A 39 606 m

a - 150

30. Juni 1972

- 4 -

Der mechanische Widerstand der Energie absorbierenden Anordnung 9 kann leicht durch die Art des das röhrenförmige Element 5 bildenden Materials, durch die Dicke dieses Elementes und durch das Verhältnis der Ovalbildung, die durch Einführung der Einschnürung 12 erzeugt worden ist, bestimmt werden. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung liegt darin, daß es selbst nach einem Aufprall, der eine Deformation des röhrenförmigen Elementes 5 durch ein axiales Gleiten hervorgerufen hat, möglich ist, die Richtung des verunglückten Fahrzeuges durch normales Manövrieren zu bestimmen, da die Endbereiche 10 und 11 stets die winkelmäßige Verbindung zwischen den röhrenförmigen Elementen 5 und 6 sicherstellen.

Um jedes Risiko eines unbeabsichtigten LöSENS des röhrenförmigen Elementes 5 zu vermeiden, insbesondere unter dem Einfluß einer auf das Lenkrad 2 ausgeübten Zugkraft, kann man zur Vervollständigung der vorgenommenen Einführung eine Achse, eine Spindel, einen Dorn, Stift oder Bolzen 14 vorsehen, dessen Scherwiderstand unterhalb der Deformationsschwelle der Anordnung 9 liegt.

Gestrichelt ist in den Figuren 2 und 3 eine weitere Ausbildung der Erfindung dargestellt, wonach das röhrenförmige Element 6 so ausgebildet ist, daß es nach dem ovalen Endbereich 11 fortschreitend wieder einen zylindrischen Querschnitt annimmt. Dieses Ausführungsbeispiel erlaubt im Falle einer axialen Verschiebung des röhrenförmigen Elementes 5 mit großer Amplitude, eine zweite Deformation des Endbereiches

- 10 -

BAD ORIGINAL

209885/0857

10 einzuführen, der dann gehalten ist, wieder einen kreisförmigen Querschnitt anzunehmen, wenn der oval ausgebildete Bereich 11 hindurchgeglitten ist. Diese zweite Deformation bildet wohlgermerkt einen zusätzlichen Parameter, der es erlaubt, den Widerstandsbereich zu bestimmen bzw. zu dosieren, der von der Anordnung 9 gegenüber den verschiedenen Werten, die durch Energieaufwendung auf das Lenkrad 2 entstehen können, bereit gehalten wird.

Bisher sind röhrenförmige Elemente 5 und 6 beschrieben worden, die einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen und in eine ovale Form gebrachte Endbereiche von komplementärer Art umfassen, die ineinander schiebbar sind. Es versteht sich jedoch, daß die röhrenförmigen Elemente 5 und 6 sowie ihre Endbereiche 10 und 11 auch andere, unterschiedliche Querschnitte aufweisen können, insbesondere ist es möglich, röhrenförmige Elemente 5 und 6 von kreisförmigem Querschnitt, jedoch mit unterschiedlichen Durchmessern zu verwenden, in diesem Falle würde das röhrenförmige Element 6 einen kegelförmigen Endteil aufweisen, der die Einschnürung 12 bildet bzw. ersetzt. Bei einem solchen Ausführungsbeispiel würde die winkelmäßige Verbindung zwischen den beiden Endbereichen 10 und 11 von dem Stift 14 bewirkt werden.

Gleichermaßen ist es möglich, den röhrenförmigen Elementen 5 und 6 Querschnitte unterschiedliche Formen zu geben, insbesondere polygonale, regelmäßige oder nichtregelmäßige Querschnitte.

Fig. 1 zeigt, daß das röhrenförmige Element 5 über seine

Länge von einer Zierumfassung 15 umgeben sein kann, dessen Deformationswiderstand jedoch mit Bezug auf den der Anordnung 9 vernachlässigbar ist.

Der Fig. 1 kann weiterhin entnommen werden, daß die Lenksäule mit einer zweiten Anordnung 9a in der Nähe des Lenkgehäuses ausgerüstet ist. Diese Anordnung 9a, dessen Widerstand mit Bezug auf eine Deformation gleich oder zu dem der Anordnung 9 unterschiedlich sein kann, erlaubt es, Beschädigungen oder Brüchen als Folge einer Schlag- oder Auftreffeinwirkung, die das Fahrzeug im Bereich der Lenkanordnung erlitten hat, zu entgehen; infolgedessen kann man auch in einem solchen Falle aus einer verbleibenden Lenkwirkung Nutzen ziehen, die es erlaubt, das Fahrzeug wegzubewegen.

Damit man auch über die Zeit gesehen die minimale Deformationschwelle der Anordnung garantieren kann, verwendet man röhrenförmige Elemente aus rostfreiem Material oder man verwendet Materialien, die einer Oberflächenbehandlung zur Vermeidung jedes möglichen Rostrisikos unterworfen worden sind.

Die Figuren 5 und 6 zeigen ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel der Erfindung, wonach der ovale Bereich 11 hinter dem entsprechenden äußeren Rand ausgebildet ist, so daß ein zylindrischer Endbereich 16 übriggelassen worden ist. Diese Anordnung, die insbesondere in dem Falle vorgesehen ist, in welchem die Ovalbildung durch Pressen bzw. Tiefziehen nach Einführen der zylindrischen röhrenförmigen Elemente vorgesehen ist, erlaubt die Bildung von zwei Vorsprüngen bzw. Schultern 17 in der Ebene der kleinen Achse des Ovals, die

A 39 606 m

12

2232836

a - 150

30. Juni 1972

- 12 -

hinter den Einschnürungen 18 des röhrenförmigen Elementes 5 befindlich sind und daher eine Hintergreifwirkung ausüben. Das röhrenförmige Element 5 ist daher axial auf dem röhrenförmigen Element 6 verkeilt, jedoch ausschließlich im Sinne eines LöSENS entsprechend einer auf das Lenkrad 2 ausgeübten Zugeinwirkung, so daß es möglich ist, den in den Figuren 2 und 3 erwähnten Stiftes 14 einzusparen.

In dem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die obere Röhre 20, dessen Wandstärke gering ist, über eine Strecke h von der unteren Röhre 21 erfaßt, die eine dicke Wandstärke aufweist. Die Röhre 20 trägt an ihrem abgewandten Endteil 20a das Lenkrad und durchbricht daher die Trennwand zwischen Motor und Fahrgastraum. Im Gegensatz dazu ist die Röhre 21 mit starker Wanddicke durch geeignete bekannte Mittel mit den eigentlichen Lenkungselementen des Fahrzeugs verbunden.

Wie Fig. 8 zeigt, die einen Querschnitt durch die Lenksäule darstellt, legt sich die äußere Röhre 20 im Bereich der Überlappung h vollständig an die innere Röhre 21 an, dabei sind halbkreisförmige Deformationen 22 jeweils abstandsmäßig gleichzeitig in die äußere Röhre 20 eingearbeitet.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind acht erhabene Stellen bzw. Höcker 22 vorgesehen, die daher dem Querschnitt die Form eines Sternes mit acht Zweigen verleihen, der sich so nahe wie möglich einem Achteck annähert.

- 13 -

BAD ORIGINAL

209885/0857

A 39 606 m

a - 150

30. Juni 1972

13

2232836

- 12 -

Die halbkreisförmigen Deformationen 22 stellen zusätzlich zu einer axialen Versteifung der Lenksäule eine Versteifung dar, die die Übertragung des erwünschten Drehmomentes auf die Lenkachse erlaubt. Auf diese Weise gelangt man zu einer normalen Lenksäule, die hinsichtlich des zu übertragenden Drehmomentes ausgezeichnete Übertragungseigenschaften aufweist.

Im Fall eines möglichen Unfalles oder eines heftigen Aufpralles, der sich im wesentlichen in axialer Richtung mit Bezug auf die Lenksäule überträgt, gleitet die äußere dünne Röhre teleskopartig entlang der inneren Röhre 21 im wesentlichen in Richtung des Pfeiles F_1 in Fig. 9. Aufgrund des Umstandes, daß die Röhre dünnwandig ist, verformt diese sich, wie Fig. 9 zeigt, entlang der halbkreisförmigen Höcker 22 der inneren dickwandigen Röhre 21, die als Dorn wirkt. Der Aufprall wird daher praktisch vollständig durch die Deformation der äußeren Röhre 20 absorbiert, wodurch man eine gefährliche Stosseinwirkung bzw. Verletzung des Lenkers vermeidet. In Fig. 10 ist dargestellt, wie sich die äußere Röhre 20 mit Bezug auf die innere Röhre 21 verformt.

Indessen verbleibt auch nach der Deformation die Verbindung der Röhre 20 mit der Röhre 21 ausreichend, um das gewünschte Drehmoment auf die Lenkachse zu übertragen, damit das Fahrzeug wegbewegt werden kann, sei es durch eigene Kraft oder mit Hilfe eines ziehenden Fahrzeuges. Die Eindring- bzw. besser die Aufstülpbewegung der Röhre 20 auf die Röhre 21 erfolgt jedoch nur unter Einwirkung einer gewissen Schwellenkraft, damit Beschädigungen der Lenksäule dann, wenn nur

- 11 -

eine sehr leichte Stoßeinwirkung erfolgt ist, vermieden werden.

Wie in Fig. 11 gezeigt, ist der Verbindungsbereich h zwischen der äußeren Röhre 20 und der inneren Röhre 21 in der Weise ausgebildet, daß an der Röhre 21 Preßteile 23 mit viereckigem oder rechteckförmigem Querschnitt vorgesehen sind, während die Röhre 20 so ausgebildet ist, daß sie im Querschnitt die Form eines Rhombus bzw. einer Raute aufweist mit halbabgerundeten Seiten, so daß wiederum, wie schon erwähnt, ein Zusammenbau erreicht wird, der die Übertragung des gewünschten Drehmomentes ohne Spiel erlaubt und der gleichermaßen nach einer Deformation unter einer Aufprallwirkung die Übertragung des Drehmomentes möglich macht.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 12 ist gezeigt, daß die innere Röhre 21 im Querschnitt im Überdeckungsbereich h die Form eines Viereckes aufweist, während die äußere Röhre 20 ebenfalls im Überdeckungsbereich h die Rautenform mit halbabgerundeten Seiten darbietet.

Schließlich zeigt Fig. 13, daß die Röhren 20 und 21 im Bereich h einer Formgebung unterworfen sind, die ihnen die Form eines Vierecks verleihen.

Wie Fig. 14 entnommen werden kann, bildet die äußere dünnwandige Röhre 30 im Bereich II eine leicht kegelförmige Form aus, der im übrigen im Bereich h_1 der inneren Röhre 31 mit dicker Wandung eine gleichermaßen konische Form entspricht, in der Weise, daß man die Röhre 31 mit dicker Wandung leicht

A 39 606 m

a - 150

30. Juni 1972

2232836

15

- 15 -

in die Röhre 30 mit dünner Wandung einführen kann. Die Deformationen 32 (siehe Fig. 15), die jede gewünschte Form annehmen können, beispielsweise die in den Fig. 8, 11 und 12 gezeigte Form, sorgen für die Verfestigung der Lenksäule in axialer Richtung und gleichermaßen in einer spielfreien Querrichtung, damit das gewünschte Drehmoment auf die Lenkachse übertragen werden kann.

In Fig. 16 ist eine Lenksäule nach Stoßeinwirkung dargestellt, die Röhre 30 hat in der Röhre 31 eine Gleitbewegung durchgeführt. Aufgrund der Deformationen bzw. Vorsprünge 32 bildet sich eine Verlängerung der konischen Zone H der Röhre 30 heraus, die die Stoßeinwirkung absorbiert. Die Lenksäule selbst bleibt indessen ausreichend steif, um, zumindestens für einen Übergangszeitraum, das notwendige Drehmoment für die Lenkbewegung des Fahrzeuges zu übertragen.

Aufgrund der vorher gewählten konusförmigen Ausbildung der Röhren, wie dies in den Figuren 14 und 16 dargestellt ist, erhält man eine progressive Absorption von Stoß- oder Schlageinwirkungen, was bei Unfällen äußerst erwünscht ist. In bestimmten Anwendungsfällen ist die Konizität der Röhren nur über einen bestimmten Längenbereich der Übereinanderschlebung der Röhren vorgesehen.

Innere und äußere Röhren sind häufig aus Metall hergestellt, welches aufgrund seiner Zusammensetzung oder aber aufgrund eines entsprechenden Behandlungsvorganges beständig ist, so daß jede Korrosion durch Oxydation vermieden wird, was Veränderungen in der notwendigen Kraftaufbringung zur Bewirkung

- 16 -

A 39 606 m

16

2232836

a - 150

30. Juni 1972

- 16 -

einer Gleitbewegung nach sich ziehen würde und darüber hinaus auch die Festigkeit und den Widerstand der Röhren sowohl in axialer als auch in transversaler Richtung beeinträchtigen würde.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Absorption kinetischer Energie an Lenksäulen bei Fahrzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß zwei röhrenförmige, unterschiedliche mechanische Festigkeitseigenschaften aufweisende Elemente (5, 6; 20, 21; 30, 31) vorgesehen sind, die komplementäre, ineinandergreifende und eine winkelmäßige Verbindung der beiden röhrenförmigen Elemente bewirkende Endbereiche (10, 11) aufweisen, daß in das den geringeren mechanischen Festigkeitswert aufweisende Element der Endbereich (11) des einen größeren mechanischen Festigkeitswert aufweisenden Elementes (6, 21, 31) eingeführt ist, wobei dieser Endbereich (11) in Form eines mindestens lokale Ausdehnung bzw. radiale Deformation des schwächeren Elementes bewirkenden Dornes ausgebildet ist, derart, daß sich das schwächere Element (5, 20, 30) bei axialer Verschiebung stärker auf das einen hohen Festigkeitswert aufweisende Element (6, 21, 31) schiebt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur einstückigen winkelmäßigen Verbindung der beiden röhrenförmigen Elemente (5, 6, 20, 21, 30, 31) eine formschlüssige Verbindung an den ineinanderschiebbaren Endbereichen (10, 11) der röhrenförmigen Elemente vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ^{zur} zumindest teilweisen formschlüssigen Verbindung

A 39 606 m

a - 150

30. Juni 1972

2232836

18

- 2 -

der beiden röhrenförmigen Elemente gegen eine axiale Verschiebung ein Stift, ein Bolzen, eine Achse oder ein Zapfen (14) vorgesehen ist, der die ineinandergeschobenen Endbereiche (10, 11) der röhrenförmigen Elemente durchläuft.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das einen geringeren mechanischen Festigkeitswert aufweisende, röhrenförmige Element (5) einen ovalen Endbereich (10) aufweisen, der den in komplementärer Weise ausgebildeten ovalen Endbereich (11) des zweiten röhrenförmigen Elementes überdeckt, daß das freie Ende des ovalen Endbereiches (11) des festigkeitsstärkeren Elementes (6) eine Einschnürung (12) aufweist, die sich auf einem inneren, von dem festigkeitsschwächeren röhrenförmigen Element (5) im Ursprungsbereich des ovalen Teiles gebildeten Vorsprunge (13) abstützt, derart, daß bei axialen Ineinanderschieben der beiden röhrenförmigen Elemente für das festigkeitsschwächere Element (5) eine Deformation und Ovalbildung bewirkender Dorn gebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Endbereiche (10, 11) der röhrenförmigen Elemente polygonale Querschnittsformen aufweisen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Endbereich (11) des festigkeitsstärkeren röhrenförmigen Elementes (6) so ausgebildet ist, daß das festigkeitsschwächere Element (5) bei axialer Verschiebung zur tieferen Einführung einer einzigen radialen

- 3 -

A 39 606 m

a - 150

30. Juni 1972

2232836

19

- 3 -

Verformung unterworfen ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Endbereich (11) des festigkeitsstärkeren Elementes (6) so ausgebildet ist, daß bei axialer Verschiebung und weiteren Einführung das festigkeitsschwächere, röhrenförmige Element zwei aufeinanderfolgenden radialen Deformationen unterworfen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des inneren röhrenförmigen Elementes (6) nach der Ovalbildung ein zylindrischer Endbereich (16) vorgesehen ist, der in der Ebene der kleinen Achse des Ovals zwei entsprechende Einschnürungen (18) des äußeren röhrenförmigen Elementes zur Bildung von Anschlägen hintergreifenden Vorsprüngen (17) ausbildet.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das festigkeitsstärkere Element (31) in Form einer bei axialer Verschiebung und stärkerer Aufschiebung des festigkeitsschwächeren Elementes (30) eine mindestens lokal durch Ausdehnung bewirkte, radiale Deformation hervorrufenden Buchse ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere dünnwandige Röhre (30) auf die innere dickwandige Röhre (31) aufgezogen ist und daß man im Verbindungsbereich (h) der beiden Röhren Vorsprünge und Deformationen (22, 23) lokaler Erstreckung und unterschiedlicher Formen vorsieht, derart, daß das

- 4 -

209885/0857

A 39 606 m

a - 150

30. Juni 1972

20

2237836

- 4 -

festigkeitsstarke röhrenförmige Element (6, 21, 31) als Dorn bei axialer Verschiebung das festigkeitsschwächere Element (9, 20, 30) deformiert.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die ineinander eindringenden Endbereiche der Röhren (30, 31) zur Erzielung einer progressiven Absorption einer Schockeinwirkung eine vorgegebene Konizität aufweisen.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der konische Bereich sich nur über eine vorgegebene Länge der teleskopartig ineinandergeschobenen Röhren erstreckt.

FIG 2

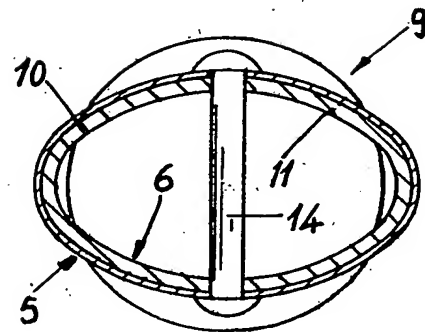
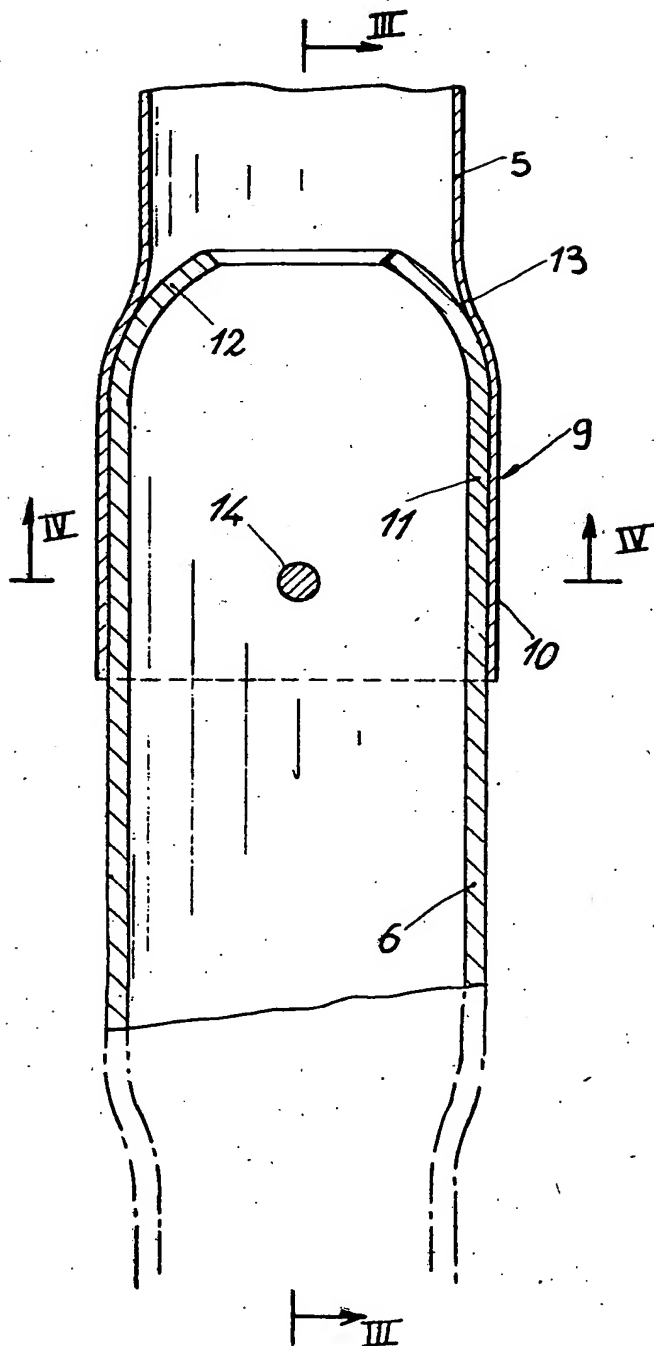


FIG 3

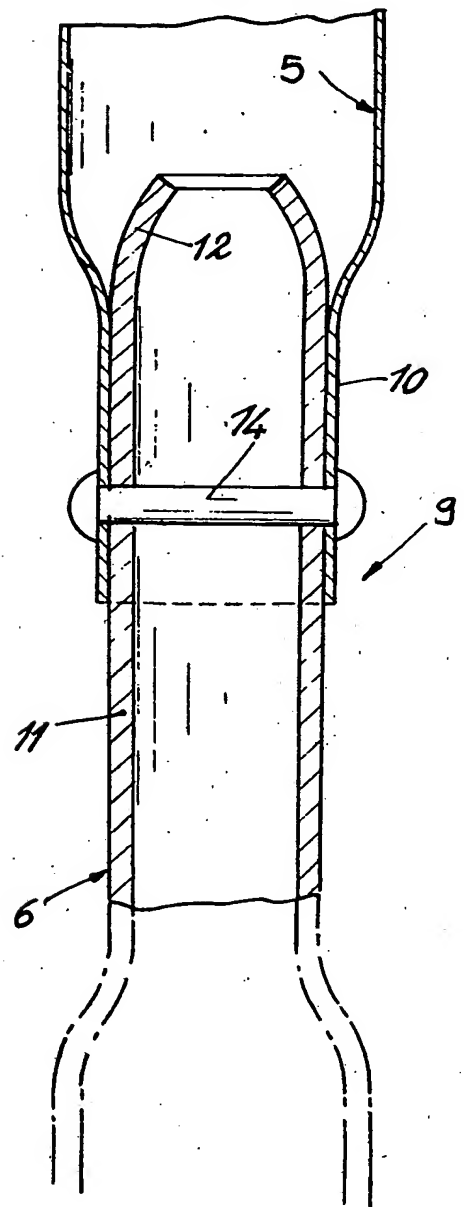


Fig 5.

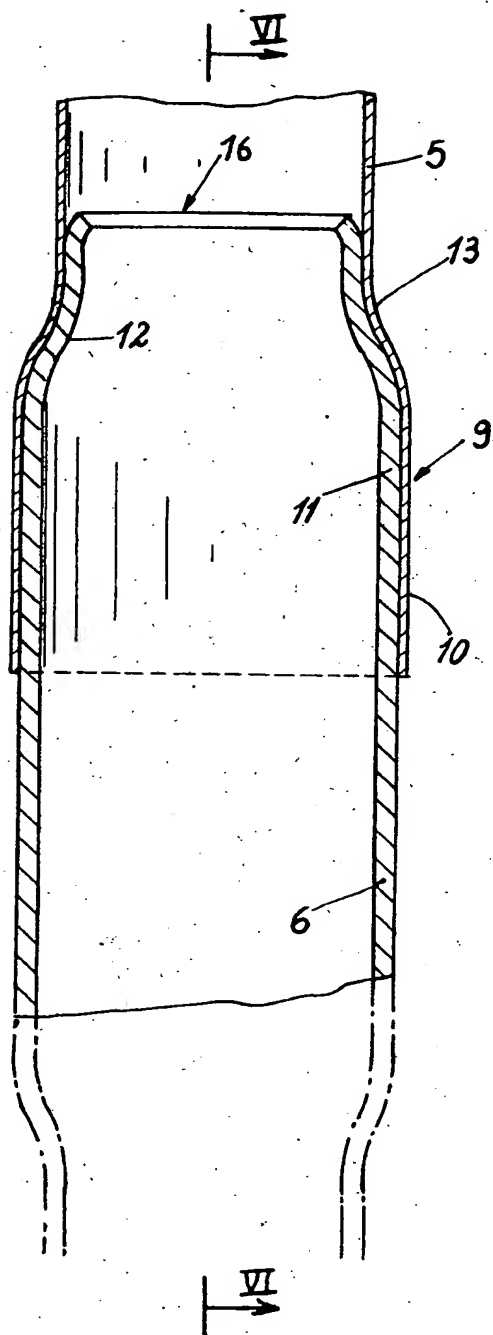
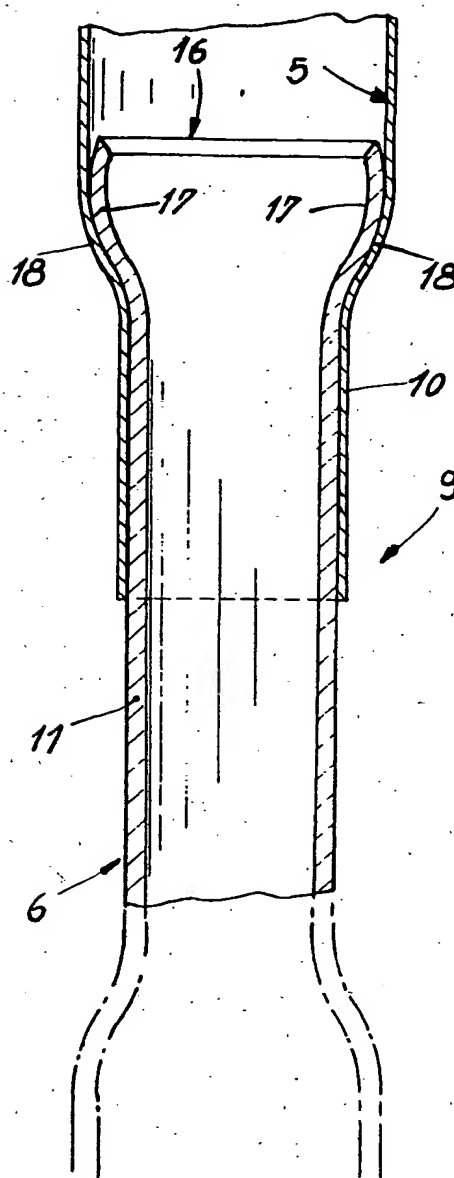


FIG 6



83.

2232836

FIG 7

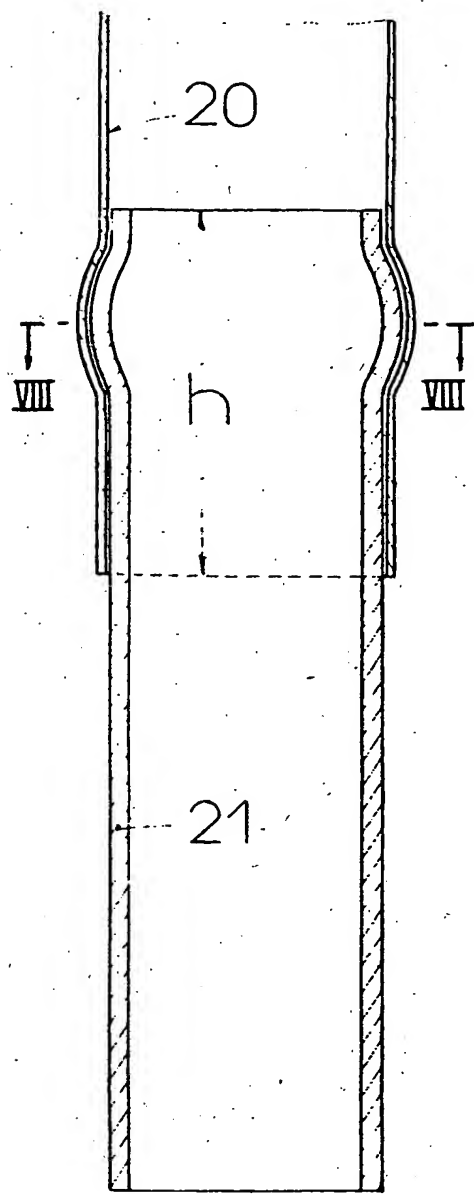


FIG 9

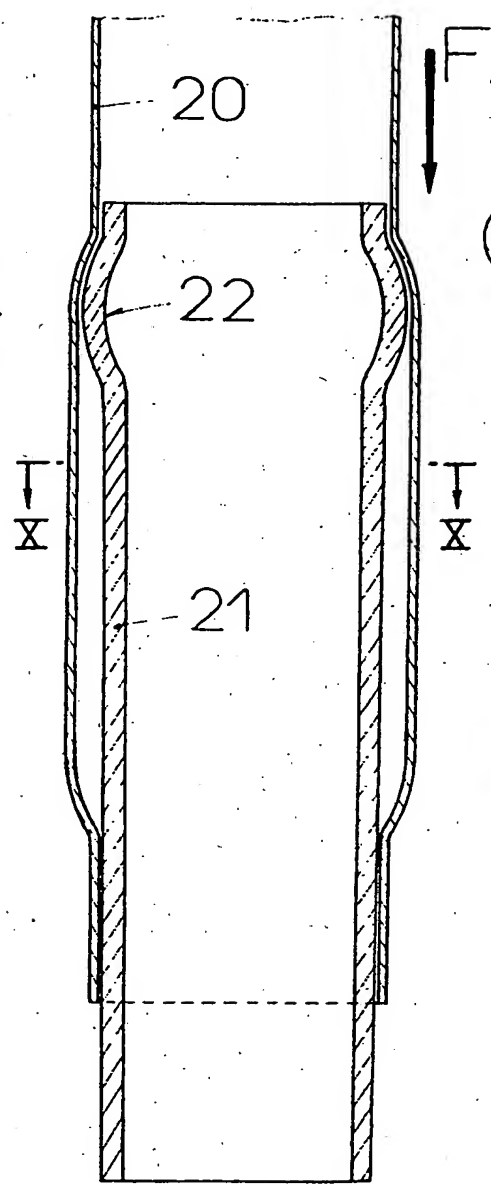


FIG 11

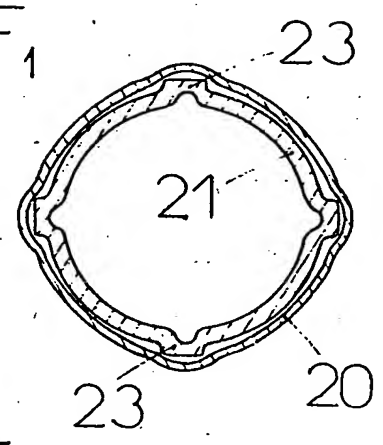


FIG 12

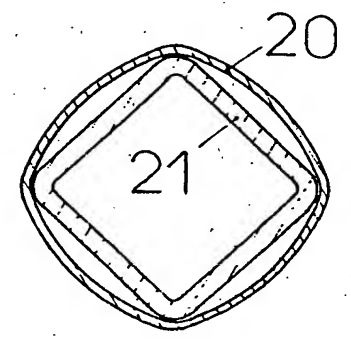


FIG 13

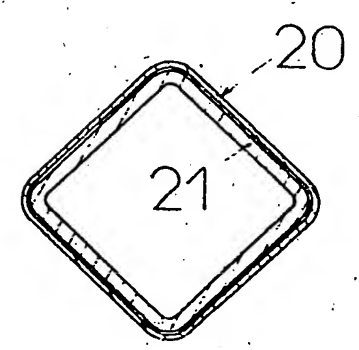


FIG 8

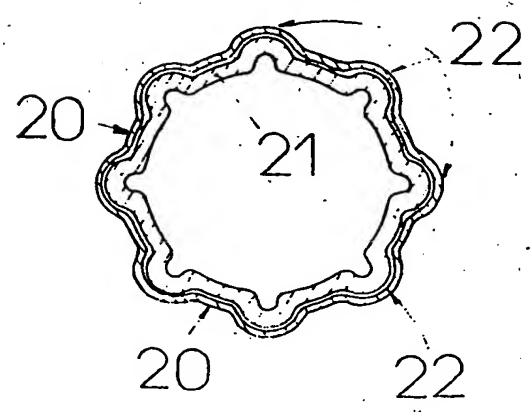


FIG 10

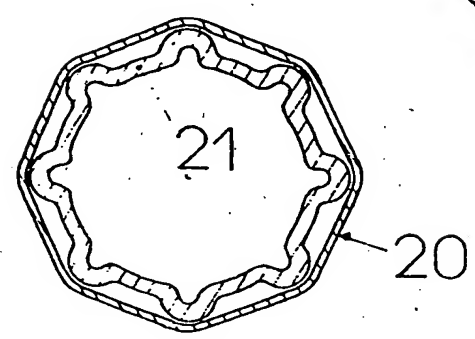


FIG 14

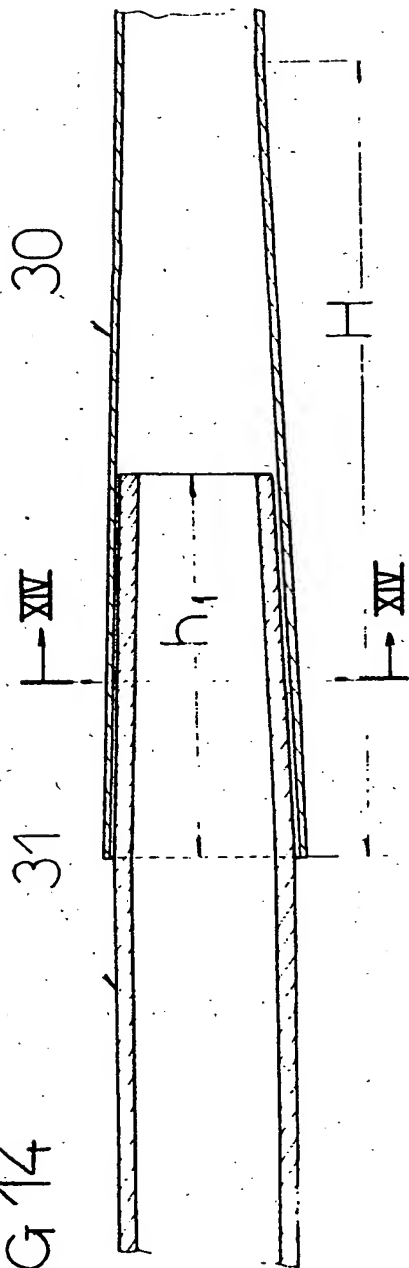


FIG 14a

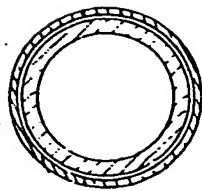


FIG 15

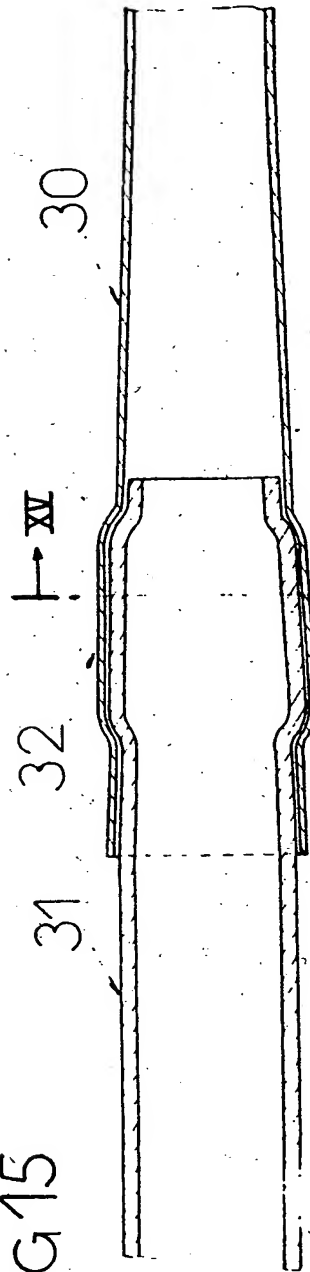
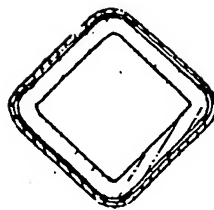


FIG 15a



- 24 -

FIG 16

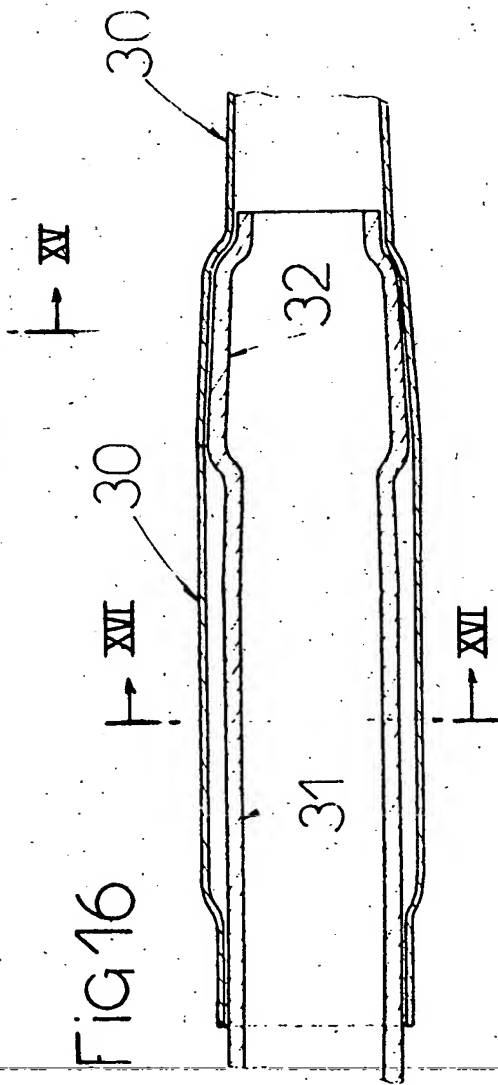
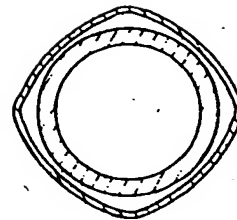


FIG 16a



2232836